

12-84-03

Date: December 3, 2003 Label No. ER683270225US I hereby certify that, on the date indicated above, I deposited this paper with identified attachments and/or fee with the U.S. Postal Service and that it was addressed for delivery to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22131-1450 by "Express Mail Post Office to Addressee" service.

Stephanie Hill
Name (Print)

Signature

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor Application of: Kazuhito SAEKI)

Examiner: Unassigned

Application No.: 10/689,755)

Group Art Unit: Unassigned

Filed: October 21, 2003)

Confirmation No.: Unassigned

Docket No. 3140-016)

Customer No.: 33432

For: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD AND
RECORD MEDIUM FOR THE IMAGE PROCESSING APPARATUS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 3, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of October 23, 2002 of the following prior Japanese Patent Application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. P. 2002-308006 filed October 23, 2002.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original Japanese Patent Application No. P. 2002-308006 is enclosed. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that are any fees are due in connection with this paper, please charge such fees to our Deposit Account No. 50-0925.

Respectfully submitted,

Luke A. Kilyk

Reg. No. 33,251

Atty. Docket No. 3140-016
KILYK & BOWERSOX, P.L.L.C.
53 A East Lee Street
Warrenton, VA 20186
Tel.: (540) 428-1701
Fax: (540) 428-1720

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 3 日
Date of Application:

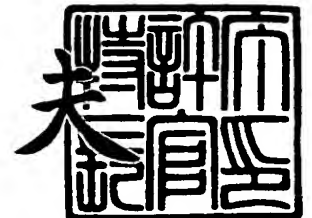
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 8 0 0 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 0 8 0 0 6]

出 願 人 株式会社キーエンス
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 6 0 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 K2002015

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市東淀川区東中島 1 丁目 3 番 1 4 号
株式会社キーエンス内

【氏名】 佐伯 和人

【特許出願人】

【識別番号】 000129253

【氏名又は名称】 株式会社キーエンス

【代理人】

【識別番号】 100098187

【住所又は居所】 東京都足立区千住曙町 4 1 - 2 - 1 1 1
平井神津国際特許事務所内

【氏名又は名称】 平井 正司

【電話番号】 03(5813)0220

【選任した代理人】

【識別番号】 100085707

【住所又は居所】 東京都足立区千住曙町 4 1 - 2 - 1 1 1
平井神津国際特許事務所内

【氏名又は名称】 神津 堯子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 114994

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークのエッジを検出することによりユーザが求めるエッジ関連情報を演算するためにエッジウィンドウを設定することのできる画像処理装置において、

一つの前記エッジウィンドウ内に複数のウィンドウエレメントを設定するエレメント設定手段と、

前記ウィンドウエレメントの各々を走査して、各ウィンドウエレメント毎にエッジを求めるエッジ検出手段と、

該エッジ検出手段により検出したエッジから前記エッジ関連情報を求める演算手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記ウィンドウエレメントの幅をユーザが任意に設定可能である、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 隣接するウィンドウエレメント間の間隔をユーザが任意に設定可能である、請求項 1 又は 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 ワークのエッジを検出することによりユーザが求めるエッジ関連情報を演算するためにエッジウィンドウを設定することのできる画像処理装置にインストール可能なプログラムを記録した記録媒体であって、

一つの前記エッジウィンドウ内に複数のウィンドウエレメントを設定するエレメント設定手順と、

前記ウィンドウエレメントの各々を走査して、各ウィンドウエレメント毎にエッジを求めるエッジ検出手順と、

該エッジ検出手段により検出したエッジから前記エッジ関連情報を求める演算手段とを実行するプログラムを記録した画像処理装置が読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像処理装置の一つの使用態様として、ワーク外形のバラツキなどの検出のためにエッジウィンドウを設定してワークのエッジを検出することにより、ユーザが求めるエッジに関するエッジ関連情報、例えば、エッジ位置、最大エッジ幅などを演算できるようになっている。例えば、図1に示すケーブルなどのワークwの最大エッジ幅Wを測定する場合、図2に示すように、複数のエッジウィンドウ1を設定し、各エッジウィンドウ1のエッジ2、2間のエッジ幅W1～W4の出力結果に基づいて最大エッジ幅W4が決定される。このようなエッジウィンドウ1の数は、画像処理装置によって異なるが、例えば最大8～64まで設定することができる。

【0003】

図3は、エッジウィンドウの設定などを含む従来の操作手順を示すフローチャートであり、このフローチャートにして従って従来の操作手順を説明すると、ステップS1でワークwの表面の凹凸の細かさやワークwの大きさに応じたエッジウィンドウの幅をユーザが決定し、ユーザが決定したウィンドウ幅に従うエッジウィンドウ1を設定する（ステップS2）。エッジウィンドウ1を複数設定する必要があるときには、ステップS2の操作を反復する。次いで、ワークwを撮像位置にセットし、外部からのトリガが画像処理装置に入力されると、ワークwの撮像を実行する（ステップS3）。

【0004】

画像処理装置は、撮像データを取り込み（ステップS4）、次いで、設定されたエッジウィンドウ1毎にエッジを測定し（ステップS5）、各エッジウィンドウ1毎の測定結果を外部機器に出力する（ステップS6）。

【0005】

外部機器は、各エッジウィンドウ1毎の測定結果を受け取り（ステップS7）、これらの統計処理を行って、例えば最大エッジ幅、エッジ位置、エッジ数など求めて（ステップS8）、これにより判定処理を行う（ステップS9）。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、エッジウィンドウ 1 の設定は、設定すべきエッジウィンドウ 1 の数が多くなるほど、その設定作業はユーザにとって繁雑なものとなる。また、統計処理を行うのに外部機器が必要となる。

【0007】

また、図 4 に図示のような尖った端を有するワーク w の先端 P を検出する場合に他の問題が発生し易い。例えば図 5 に示すように、鋭角の端を備えたワーク w の全体を含むようなエッジウィンドウ 1 を設定したときには、画像処理の一般的なアルゴリズムの性格上、読み込む画素数が多くなると鋭角の端を検出するのが困難となることから、検出したエッジ位置 2 は、ワーク w の端から離れたものとなり易い。

【0008】

したがって、ユーザは、図 6 の (イ) に示すような幅狭のエッジウィンドウ 1 を設定せざる得ないが、このような幅狭のエッジウィンドウ 1 を設定したときには、ワーク w の撮像位置から変動に対して柔軟に対応することができず、図 6 の (ロ) に図示したように、鋭角の端 P がエッジウィンドウ 1 から外れてしまう可能性が大になるという新たな問題が発生してしまう。

【0009】

そこで、本発明の目的は、ユーザの手を極力煩わせることなく、エッジ検出の精度を向上することのできる画像処理装置を提供することにある。

【0010】

本発明の更なる目的は、エッジ検出に関し、ワークの撮像位置の変動やワークの性状の違いに柔軟に対応することのできる画像処理装置を提供することにある。

【0011】

本発明の更なる目的は、外部機器を用意してエッジ検出に関する統計処理を行う必要のない画像処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる技術的課題は、本発明によれば、

ワークのエッジを検出することによりユーザが求めるエッジ関連情報を演算するためにエッジウィンドウを設定することのできる画像処理装置を前提として、一つの前記エッジウィンドウ内に複数のウィンドウエレメントを設定するエレメント設定手段と、

前記ウィンドウエレメントの各々を走査して、各ウィンドウエレメント毎にエッジを求めるエッジ検出手段と、

該エッジ検出手段により検出したエッジから前記エッジ関連情報を求める演算手段とを有することを特徴とする画像処理装置を提供することにより達成することができる。

【0013】

すなわち、本発明によれば、手間のかかるエッジウィンドウの設定作業は1回で済み、撮像データを取り込んだ後には、エッジウィンドウを細分化したウィンドウエレメント毎に走査することから、尖った先端を備えたワークであったとしても、従来から使われている画像処理の一般的なアルゴリズムを変更することなく、鋭角のエッジを正確に検出することができる。

【0014】

また、エッジウィンドウ内を複数のウィンドウエレメントに細分化して、各ウィンドウエレメント毎に走査することから、エッジ検出に関し、ワークの撮像位置の変動やワークの性状の違いに柔軟に対応することのできる。

【0015】

また、各ウィンドウエレメント毎のエッジに関する測定結果を内部で演算処理することが容易であることから、エッジ検出に関する統計処理のために外部機器を必要としないという利点がある。

【0016】**【発明の実施の形態】**

本発明に従う画像処理装置は、エッジ検出に関連してユーザが求めるエッジ関連情報、例えば、エッジ数、エッジ位置、エッジ幅、ギャップ、センターピッチ

などの測定に適用可能である。エッジ幅の測定を例に、一つの実施の形態を説明すると、一つのエッジウィンドウ 1 の中に、複数のウィンドウエレメント 10（図示の例では、ウィンドウエレメント 10 は 4 つ）が設定され、各ウィンドウエレメント 10 毎にエッジの検出が行われる。

【0017】

ウィンドウエレメント 10 の幅 L 及び隣接するウィンドウエレメント 10、10 間の間隔 D はユーザが自由に設定できるようにするのが好ましい。

【0018】

例えば、ウィンドウエレメント 10 の幅 L の設定に関し、これを画素数で設定できるようにしてもよいし、予め設定した画素数により、例えば三段階、粗い（幅 L が大）、細かい（幅 L が小）、普通（幅 L が粗い、細かいの中間）からユーザが選択することによりウィンドウエレメント 10 の幅 L を設定できるようにしてもよい。

【0019】

隣接するウィンドウエレメント 10、10 間の間隔 D は、例えば一つのウィンドウエレメント 10 の開始座標から次のウィンドウエレメント 10 の開始座標までの距離を設定できるようにすればよい。

【0020】

各ウィンドウエレメント 10 毎に検出したエッジ幅 W を、画像処理装置の内部で、その大小を比較することにより最大値、最小値を求め、或いは、平均値を演算し、必要に応じて、その結果を外部機器に出力する。

【0021】

図 8 は、好ましい実施の形態の操作手順を示すフローチャートであり、このフローチャートにして従って、例示としてのエッジ幅の検出に関する操作手順を説明すると、ステップ S 10 でワーク w の表面の凹凸の細かさやワーク w の大きさに応じたエッジウィンドウ 1 の幅をユーザが決定する。

【0022】

次のステップ S 11 で、ユーザがウィンドウエレメント 10 の幅 L 及び間隔 D を設定し、ステップ S 12 で、エッジウィンドウの中に、ユーザが設定した幅 L

及び間隔Dに従って複数のウィンドウエレメント10を自動的に割り振る。次いで、ワークwを撮像位置にセットし、外部からトリガを画像処理装置に入力して、ワークwの撮像を実行する（ステップS13）。

【0023】

画像処理装置は、撮像データを取り込み（ステップS14）、次いで、設定されたエッジウィンドウ1内の各ウィンドウエレメント10毎にエッジ幅Wを計測し（ステップS15）、各ウィンドウエレメント10で得られたエッジ幅Wのうち最大のエッジ幅Wを求めて（ステップS16）、この最大エッジ幅Wに対して判定を行って、例えば規格外の最大エッジ幅であればNG判定を行うと共に（ステップS17）、必要であれば、測定結果及び／又は判定結果を外部機器に出力する（ステップS18）。

【0024】

本発明の実施の形態によれば、図9に示すように、尖った先端を有するワークwの鋭角のエッジも正確に検出することが可能になる。また、隣接するウィンドウエレメント10、10間の間隔Dをウィンドウエレメント10の幅Lよりも小さく設定（ $D < L$ ）することにより、図10に図示するように、互いに重なり合ったウィンドウエレメント10を設定して、ワークwを間断無くエッジ検出することができる。

【0025】

検出したエッジの表示に関し、例えば最大エッジ幅の測定を行っているのであれば、図11に示すように、その結果だけを表示するようにしてもく、また、図12に示すように、各ウィンドウエレメント10毎に表示するようにしてもく、また、図13に示すように、各ウィンドウエレメント10毎のエッジ表示の間を曲線で補完した状態で表示するようにしてもよい。

【0026】

エッジウィンドウ1の中に複数のウィンドウエレメント10を自動的に割り振ることに関し、例えば、ユーザがウィンドウエレメント10の数を指定するだけで、このエレメント10の数に応じたエレメント10の幅L及び間隔Dを演算し、その結果に基づいてウィンドウエレメント10をエッジウィンドウ1の中に割

り振るようにしてもよい。また、ユーザがウィンドウエレメント10の幅Lを指定することで、この幅Lに応じた間隔Dを演算して、その結果に基づいてウィンドウエレメント10をエッジウィンドウ1の中に割り振るようにしてもよい。このような画像処理装置の内部で、実質的にウィンドウエレメント10の間隔Dを演算する場合、エッジウィンドウ1の一端と他端（図面で左端と右端）に必ずウィンドウエレメント10が存在するように、間隔Dを内部演算するようにするのが好ましい。

【0027】

また、上述した実施の形態のように、本発明を実行するプログラムを予め組み込んだ画像処理装置をユーザに提供してもよく、或いは、既に画像処理装置を手しているユーザに対して、この画像処理装置にインストール可能な、つまり画像処理装置が読み取り可能なプログラムを記録した例えばCD-ROMを提供するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の問題点を説明するために例示的に図示した細長いワーク（例えば、ケーブル）を示す図である。

【図2】

従来の手法によるエッジ幅測定方法を説明するための図である。

【図3】

従来の操作手順を説明するためのフローチャートである。

【図4】

従来の手法では、正確なエッジ検出が困難とされた鋭角の先端を備えたワークを例示するための図である。

【図5】

鋭角の先端を備えたワークに関し、従来の手法を使って比較的幅広のエッジウィンドウを設定してエッジ検出した場合の検出結果を説明するための図である。

【図6】

鋭角の先端を備えたワークのエッジ検出の精度を高めるために、従来の手法を

使って比較的幅狭のエッジウィンドウを設定した場合の問題点を説明するための図である。

【図 7】

本発明の実施の形態を概念的に説明するための図である。

【図 8】

本発明の実施の形態の操作点順の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

鋭角の先端を備えたワークに対して本発明を好適に適用可能であることを説明するための図である。

【図 10】

本発明の実施の形態で、互いに重なり合ったウィンドウエレメントを設定することが可能であることを説明するための図である。

【図 11】

本発明の実施の形態で検出したエッジの表示の一例を説明するための図である。

【図 12】

本発明の実施の形態で検出したエッジの表示の他の例を説明するための図である。

【図 13】

本発明の実施の形態で検出したエッジの表示の別の例を説明するための図である。

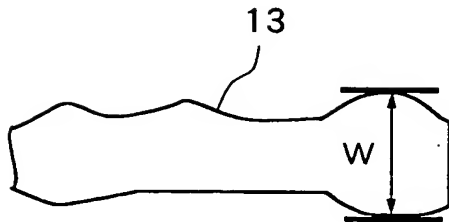
【符号の説明】

1	エッジウィンドウ
10	ウィンドウエレメント
w	ワーク
P	尖った先端を有するワークの鋭角の端
W	ウィンドウエレメントの幅
L	隣接するウィンドウエレメント間の間隔

【書類名】 図面

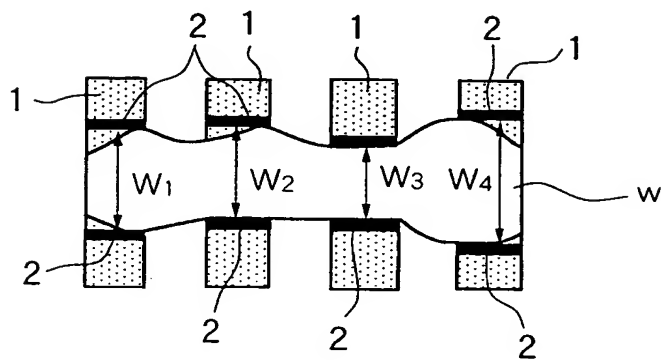
【図 1】

図 1



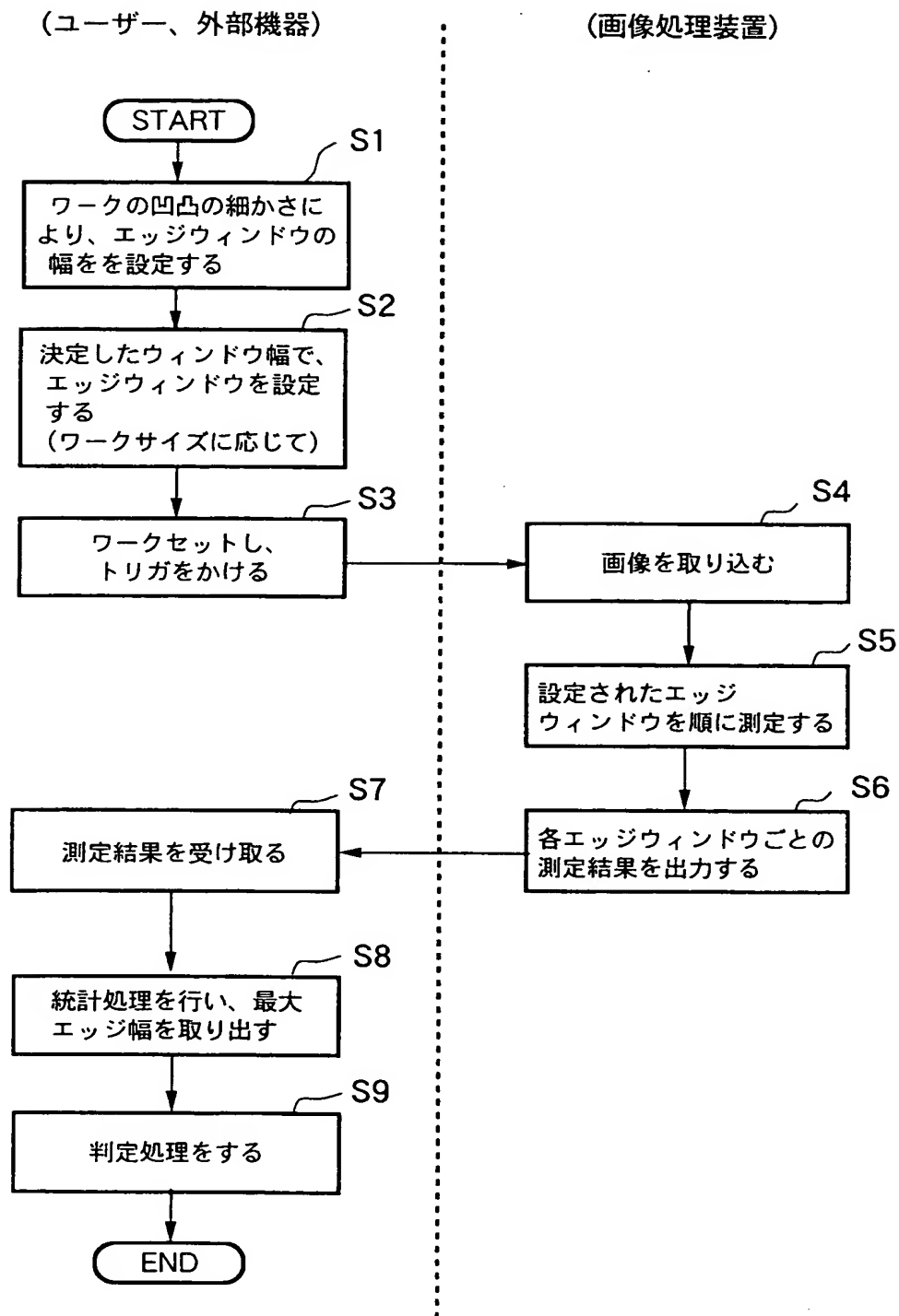
【図 2】

図 2



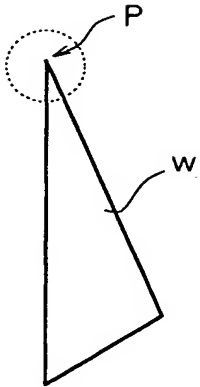
【図 3】

図 3



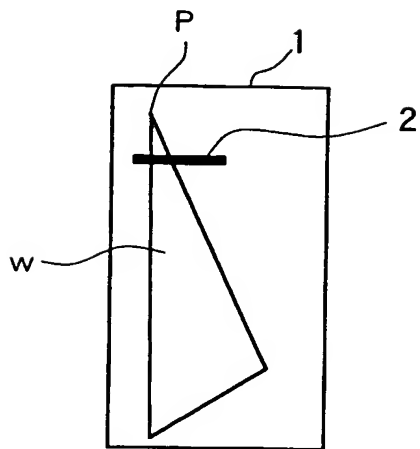
【図 4】

図 4



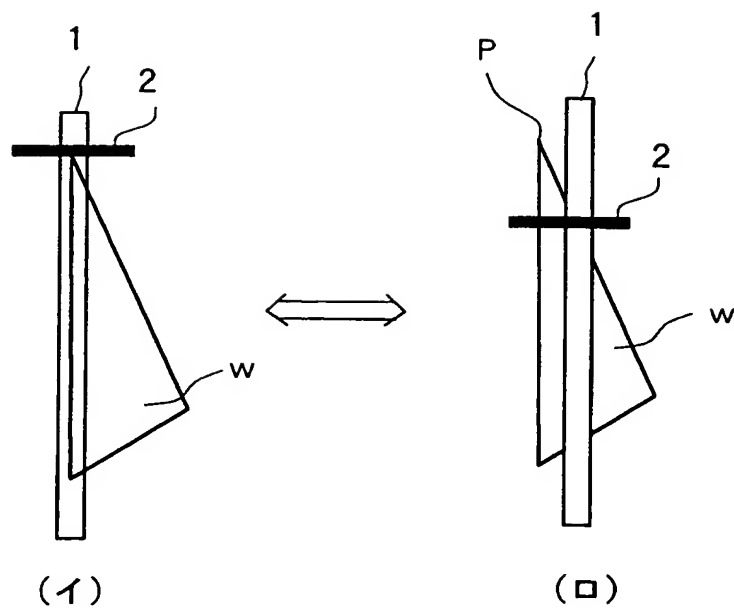
【図 5】

図 5



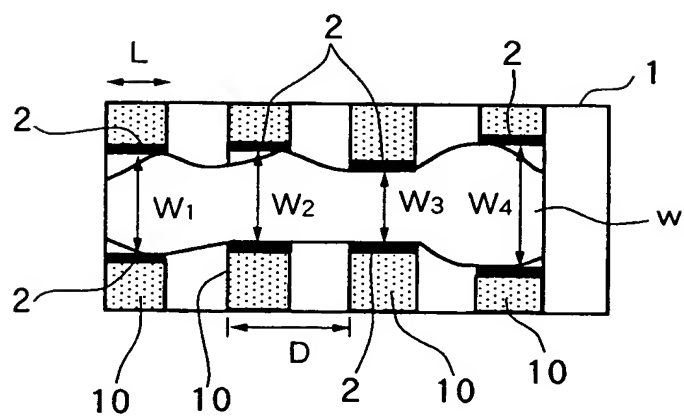
【図 6】

図 6



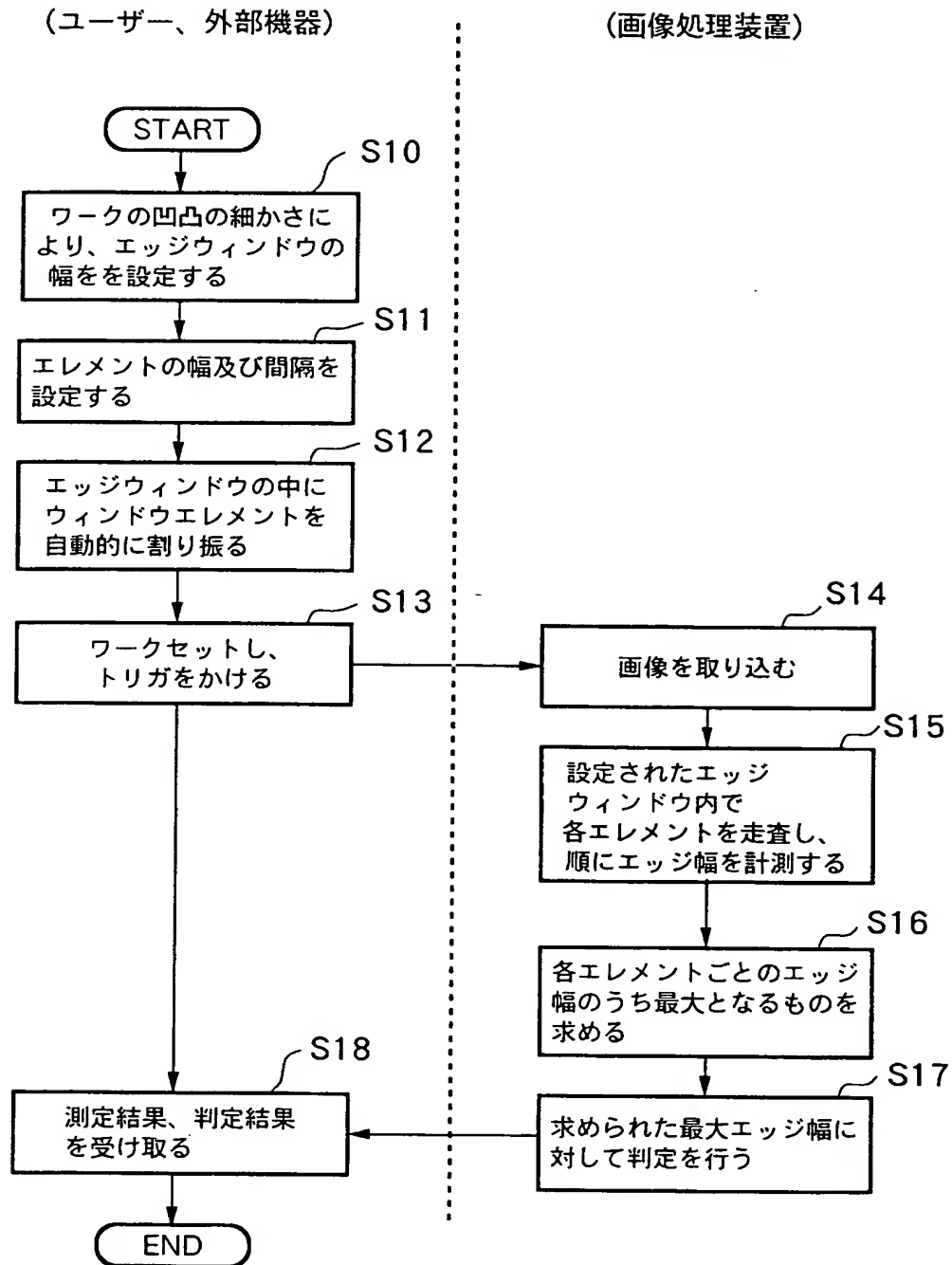
【図 7】

図 7



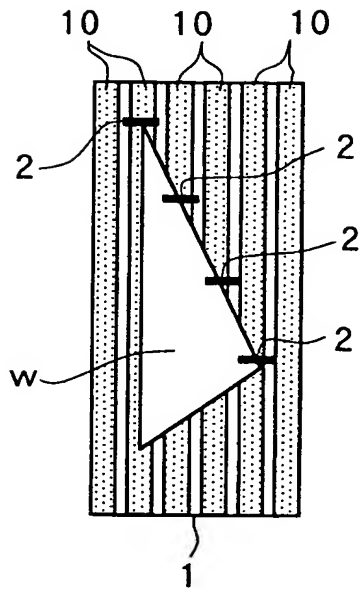
【図 8】

図 8



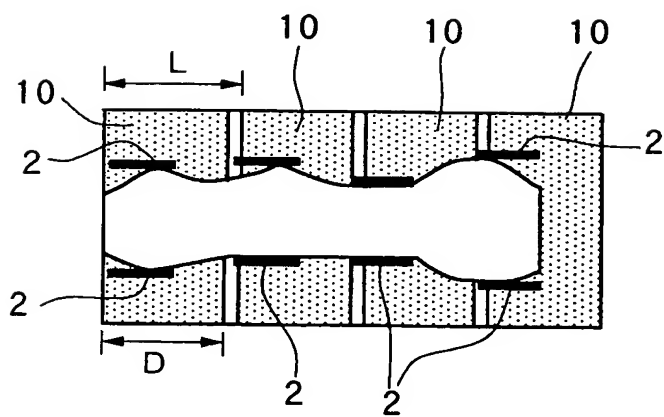
【図 9】

図 9



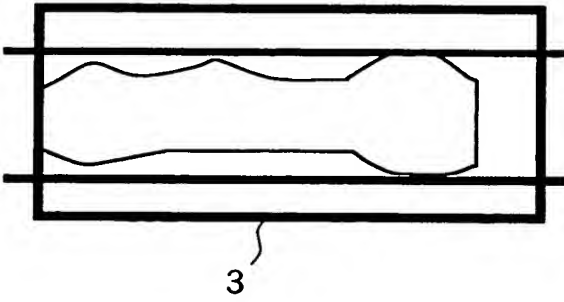
【図 10】

図 10



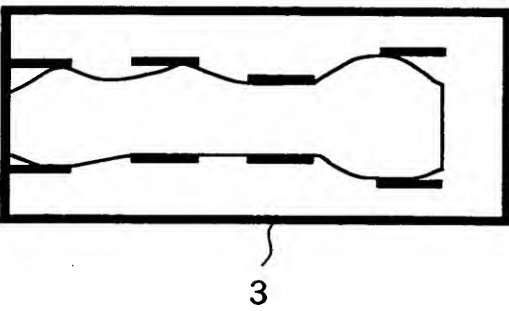
【図 1 1】

図 1 1



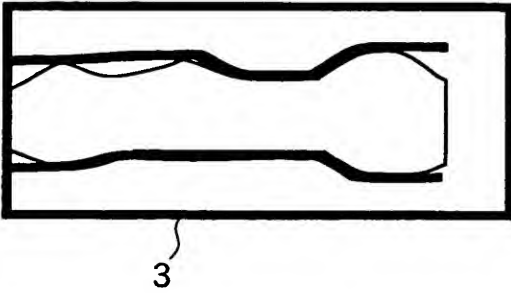
【図 1 2】

図 1 2



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザの手を極力煩わせることなく、エッジ検出の精度を向上することのできる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 一つのエッジウィンドウ 1 の中に、複数のウィンドウエレメント 1 0（図示の例では、ウィンドウエレメント 1 0 は 4 つ）が設定され、各ウィンドウエレメント 1 0 毎にエッジの検出が行われ、その結果は、画像処理装置の内部で演算及び判定が行われる。ウィンドウエレメント 1 0 の幅 L 及び隣接するウィンドウエレメント 1 0、1 0 間の間隔 D はユーザが自由に設定可能である。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 2 - 3 0 8 0 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 2 9 2 5 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府高槻市明田町 2 番 1 3 号

氏 名

株式会社キーエンス

2. 変更年月日

1 9 9 5 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市東淀川区東中島 1 丁目 3 番 1 4 号

氏 名

株式会社キーエンス